

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Yuusuke SATO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: FUEL CELL SYSTEM

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**:  
**Application No.** \_\_\_\_\_ **Date Filed** \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-288061	September 30, 2002
Japan	2002-288066	September 30, 2002
Japan	2002-288069	September 30, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

James D. Hamilton  
Registration No. 28,421

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-288061

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-288061 ]

出 願 人

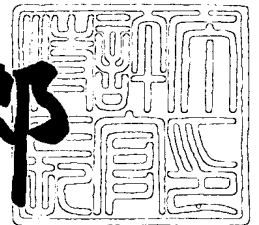
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 3月 7日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3014097

【書類名】 特許願

【整理番号】 13B027073

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 燃料電池システム

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 佐藤 裕輔

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100083806

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 秀和

    【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068342

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100712

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料を水素リッチガスに改質する改質器と、前記改質器から供給される水素リッチガスと酸素供給手段から供給される酸素とによって発電を行う燃料電池本体とを備えてなる燃料電池システムにおいて、前記燃料は飽和蒸気圧が大気圧より高圧となる燃料であって燃料タンク内に収容してあり、この燃料タンク内の飽和蒸気圧により前記燃料を前記改質器へ送給する構成であり、かつ前記改質器へ供給するための水を収容した水収容タンクに対して、前記飽和蒸気圧を供給する加圧供給手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料は、ジメチルエーテルであることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料は炭化水素であることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 4】 燃料を水素リッチガスに改質する改質器と、前記改質器から供給される水素リッチガスと酸素供給手段から供給される酸素とによって発電を行う燃料電池本体とを備えてなる燃料電池システムにおいて、前記改質器へ供給する燃料を収容した燃料タンク及び水を収容した水収容タンクの少なくとも一方のタンク内を加圧するための加圧ガスを収容したガスタンクを備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料はメタノールであることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料はエタノールであることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器においての改質反応は大気圧より高圧において行われる構成であることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器と前記燃料電池本体との間に、前記改質器から供給される水素リッ

チガス中の水素を選択的に透過する半透膜手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器と前記燃料電池本体との間に、前記改質器から供給される水素リッチガス中の一酸化炭素を除去する CO 除去手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の燃料電池システムにおいて、前記 CO 除去手段に対して空気を供給する空気タンクを備え、前記燃料の飽和蒸気圧又は前記ガスタンクの圧力を前記空気タンクへ供給する構成であることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 10 の何れか 1 つに記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料電池本体において生じた水分を回収する水回収タンクを備え、この水回収タンク内の水を前記水収容タンク内へ送給する際、前記水収容タンク内の圧力を解放する圧力解放手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 12】 請求項 10 に記載の燃料電池システムにおいて、前記空気タンクへ空気を供給する際に、前記空気タンク内の圧力を解放する圧力解放手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 13】 請求項 1 ～ 12 の何れか 1 つに記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料電池本体の空気極側から排出される排出ガスを再び空気極に循環する構成であることを特徴とする燃料電池システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料を水素リッチガスに改質するための改質器と、この改質器から供給される水素リッチガスと酸素供給手段から供給される酸素により発電を行う燃料電池本体とを備えてなる燃料電池システムに関する。

##### 【0002】

#### 【従来技術】

燃料電池には、使用する電解質の種類により、固体高分子型、リン酸型、アル

カリ型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型等の型式があるが、前記燃料電池へ供給する水素は、例えば天然ガス、プロパンガス、メタノール等の種々の燃料を改質器において水素リッチガスに改質することによって供給されているのが一般的である。このように、燃料を水素リッチガスに改質して燃料電池へ供給する先行例に係る燃料電池システムにおいては、燃料電池本体の他に、燃料電池本体に空気を送給するためのコンプレッサや、燃料を水素リッチガスに改質するための改質器及びこの改質器に対して燃料を送給するためのポンプ等が必要である〔例えば、特許文献 1 参照〕。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 2 6 1 0 2 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

前述のごとき従来の構成においては、改質器に対して燃料を供給するためのポンプが必要であると共に、前記燃料を水素リッチガスに改質するための改質器の容積が大きく、燃料電池システムの全体的構成の簡素化、小型化を図る上においてさらなる改良が求められている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項 1 に係る発明は、燃料を水素リッチガスに改質する改質器と、前記改質器から供給される水素リッチガスと酸素供給手段から供給される酸素とによって発電を行う燃料電池本体とを備えてなる燃料電池システムにおいて、前記燃料は飽和蒸気圧が大気圧より高圧となる燃料であって燃料タンク内に収容してあり、この燃料タンク内の飽和蒸気圧により前記燃料を前記改質器へ送給する構成であり、かつ前記改質器へ供給するための水を収容した水収容タンクに対して、前記飽和蒸気圧を供給する加圧供給手段を備えた構成である。

【 0 0 0 6 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃

料は、ジメチルエーテルである。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料は炭化水素である。

【 0 0 0 8 】

請求項 4 に係る発明は、燃料を水素リッチガスに改質する改質器と、前記改質器から供給される水素リッチガスと酸素供給手段から供給される酸素とによって発電を行う燃料電池本体とを備えてなる燃料電池システムにおいて、前記改質器へ供給する燃料を収容した燃料タンク及び水を収容した水収容タンクの少なくとも一方のタンク内を加圧するための加圧ガスを収容したガスタンクを備えた構成である。

【 0 0 0 9 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料はメタノールである。

【 0 0 1 0 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 4 に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料はエタノールである。

【 0 0 1 1 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器においての改質反応は大気圧より高圧において行われる構成である。

【 0 0 1 2 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器と前記燃料電池本体との間に、前記改質器から供給される水素リッチガス中の水素を選択的に透過する半透膜手段を備えた構成である。

【 0 0 1 3 】

請求項 9 に係る発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の燃料電池システムにおいて、前記改質器と前記燃料電池本体との間に、前記改質器から供給される水素リッチガス中の一酸化炭素を除去する CO 除去手段を備えた構成である。



## 【 0 0 1 4 】

請求項 1 0 に係る発明は、請求項 9 に記載の燃料電池システムにおいて、前記 C O 除去手段に対して空気を供給する空気タンクを備え、前記燃料の飽和蒸気圧又は前記ガスタンクの圧力を前記空気タンクへ供給する構成である。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 1 1 に係る発明は、請求項 1 ～ 1 0 の何れか 1 つに記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料電池本体において生じた水分を回収する水回収タンクを備え、この水回収タンク内の水を前記水収容タンク内へ送給する際、前記水収容タンク内の圧力を解放する圧力解放手段を備えた構成である。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 2 に係る発明は、請求項 1 0 に記載の燃料電池システムにおいて、前記空気タンクへ空気を供給する際に、前記空気タンク内の圧力を解放する圧力解放手段を備えた構成である。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 1 3 に係る発明は、請求項 1 ～ 1 2 の何れか 1 つに記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料電池本体の空気極側から排出される排出ガスを再び空気極に循環する構成である。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 を参照するに、本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池システム 1 は、燃料電池の 1 例としてイオン導電性を有する固体高分子膜（イオン交換膜）3 を、燃料極 5 と空気極（酸化剤極）7 によって挟み込んだ構成の燃料電池本体 9 を備えている。この種の燃料電池は、固体高分子型燃料電池（高分子電解質形燃料電池）として知られているので、前記燃料電池本体 9 の詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 1 9 】

前記燃料電池本体 9 における前記燃料極 5 に対して水素を供給するために、燃料を水素リッチガスに改質するための改質器 1 1 が設けられている。前記燃料は、飽和蒸気圧が大気圧より高圧であるジメチルエーテル（DME）であって、燃料タンク 1 3 内に収容してある。良く知られているようにジメチルエーテルの常

温での飽和蒸気圧は大気圧より高圧であって約 6 気圧の圧力を有する。したがって、ジメチルエーテルを燃料タンク 1 3 内に収容して密閉した状態においては、燃料タンク 1 3 内には約 6 気圧の飽和蒸気圧が常に作用していることになる。

#### 【 0 0 2 0 】

前記燃料タンク 1 3 内の燃料を取り出すために、前記燃料タンク 1 3 の上部付近には開閉自在かつ開度調節を行うことによって前記燃料気体の流量を制御可能の開閉弁 1 5 が接続しており、この開閉弁 1 5 には、前記改質器 1 1 に接続した接続路 1 7 が接続してある。したがって、前記開閉弁 1 5 を開くと、前記燃料タンク 1 3 内に作用する飽和蒸気圧によって前記燃料は密閉容器 1 3 から気化ガスとして流出される。そして、気化したガスが前記改質器 1 1 へ供給されることになる。

#### 【 0 0 2 1 】

前記燃料（ジメチルエーテル）の改質を行うために、前記改質器 1 1 へ水を供給するための水収容タンク 1 9 が備えられている。この水収容タンク 1 9 は、例えばピストン、ダイアグラム等の移動自在の区画体 2 1 によって上部室（第 1 室）1 9 A と下部室（第 2 室）1 9 B とを区画しており、下部室 1 9 B には前記改質器 1 1 へ供給する水が収容されている。

#### 【 0 0 2 2 】

前記水を前記改質器 1 1 へ供給するために、前記水収容タンク 1 9 の下部室 1 9 B には、前記接続路 1 7 へ接続した接続路 2 3 が接続しており、この接続路 2 3 には、前記開閉弁 1 5 同様の開閉弁 2 5 及び気化器 2 7 が水収容タンク 1 9 側から順次配置してある。そして、前記燃料の飽和蒸気圧を前記水収容タンク 1 9 に供給するために前記水収容タンク 1 9 の上部室 1 9 A には、前記燃料タンク 1 3 の上部側に接続した加圧供給手段の 1 例としての接続路 2 9 が接続しており、この接続路 2 9 には開閉自在の第 1 開閉弁 3 1 及び大気へ開放自在の圧力解放手段の 1 例としての第 2 開閉弁 3 3 が前記燃料タンク 1 3 側から順次配置してある。

#### 【 0 0 2 3 】

したがって、前記第 2 開閉弁 3 3 を閉じ、前記開閉弁 2 5 及び第 1 開閉弁 3 1

を開いた状態においては、前記燃料タンク 1 3 内の燃料の飽和蒸気圧が水収容タンク 1 9 の上部室 1 9 A に作用し、下部室 1 9 B 内の水が送出されることになる。そして、送出された水は気化器 2 7 において気化され、前記接続路 1 7 において前記燃料ガスと混合されて前記改質器 1 1 へ供給されるものである。この際、燃料としてのジメチルエーテル（DME）と水蒸気との混合比率が 1 : 4 になるように、前記開閉弁 1 5, 2 5 によってそれぞれの流量は調節されている。

## 【 0 0 2 4 】

既に理解されるように、燃料タンク 1 3 内の燃料及び水収容タンク 1 9 内の水を改質器 1 1 に対して供給するに際しては、前記燃料タンク 1 3 内の燃料の飽和蒸気圧を利用するものであるから、燃料及び水を送給するためのポンプを省略することができ、全体的構成の簡素化を図ることができると共に小型化を図ることができるものである。

## 【 0 0 2 5 】

前記改質器 1 1 内には  $\text{Al}_2\text{O}_3$  に Rh を担持した改質触媒が内装されており、この改質器 1 1 において、前記ジメチルエーテルと水蒸気との混合体は、 $[\text{CH}_3\text{OCH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 6\text{H}_2]$  と、水素を含む水素リッチガスに改質される。この改質されたガス中には、僅かではあるが CO が存在するので、水素を選択的に透過する半透膜手段 3 5 が設けられている。

## 【 0 0 2 6 】

上記半透膜手段 3 5 は、石英系の水素透過半透膜よりなるものであって、前記改質ガス中の主として水素を選択的に透過する作用をなすものであり、前記燃料電池本体 9 の燃料極 5 へほぼ水素のみのガスを供給するものである。前記半透膜手段 3 5 には、例えばニードルバルブのごとく開度を調節自在の背圧調節弁 3 7 が接続してあり、この背圧調節弁 3 7 の上流側を、前記飽和蒸気圧より低圧であるが大気圧より高圧の例えば 5 気圧程度に調節してある。そして、前記背圧調節弁 3 5 の下流側はほぼ大気圧であって、触媒燃焼器 3 9 に接続してある。

## 【 0 0 2 7 】

上記触媒燃焼器 3 9 内には通常の触媒燃焼器同様に Pt 系の触媒が内装されており、前記半透膜手段 3 5 を透過しなかったガス（DME,  $\text{H}_2$ , CO,  $\text{CO}_2$

、 $H_2O$ ) が酸素供給手段の 1 例としてのブロー 4 1 から送給される空気の 1 部と混合して前記触媒燃焼器 3 9 に供給され、触媒燃焼される。この触媒燃焼器 3 9 における触媒燃焼によって発生した熱は、前記気化器 2 7、改質器 1 1、半透膜手段 3 5 へ伝達されて、前記水の気化、改質反応熱、半透膜加熱に使用される。

#### 【 0 0 2 8 】

既に理解されるように、前記半透膜手段 3 5 は背圧調節弁 3 7 によって大気圧よりも高压の約 5 気圧が作用しているので、前記改質器 1 1 における改質は大気圧よりも高压で行われることとなり、気化ガスの密度が大であるから、大気圧でもって改質反応を行う場合に比較して、改質器 1 1 の容積を小さくすることができる。また半透膜手段 3 5 における透過圧力差が大きいため水素透過半透膜の面積は大気圧で透過させる場合よりも小さくて良いこととなる。

#### 【 0 0 2 9 】

したがって、改質器 1 1 及び半透膜手段 3 5 の構成の小型化を図ることが容易であり、全体的構成の小型化を図ることができるものである。

#### 【 0 0 3 0 】

前記燃料電池本体 9 における前記空気極 7 へ空気を送給するために、酸素供給手段の 1 例としての前記ブロー 4 1 に接続した送給路 4 3 は加熱された空気を供給するために熱交換器 4 5 を経て前記触媒燃焼器 3 9 に接続した第 1 分岐路 4 3 A と前記空気極 7 側へ接続した第 2 分岐路 4 3 B とに分岐してあり、各分岐路 4 3 A、4 3 B にはニードルバルブ等のごとき開度調節自在の流量制御弁 4 7、4 9 がそれぞれ配置してある。

#### 【 0 0 3 1 】

そして、前記燃料電池本体 9 における前記燃料極 5 へ送給された水素は発電に使用され、この燃料極 5 から排出される未使用の水素を前記触媒燃焼器 3 9 へ導くために、前記燃料極 5 側には回収路 5 1 が接続してある。上記触媒燃焼器 3 9 において燃焼された燃焼ガスは回収路 5 3 を介して前記熱交換器 4 5 に導かれている。また、前記空気極 7 側から排出されるガスを回収するために、前記空気極 7 側には回収路 5 5 が接続してあり、この回収路 5 5 に回収された水蒸気の一部

を凝縮するために、前記回収路 55 は前記熱交換器 45 に接続してある。

【0032】

前記熱交換器 45 において凝縮されて回収された水は水タンク 57 に一時貯留され、前記燃料電池本体 9 における前記固体高分子膜 3 の保湿性を維持するために、接続路 56 を介して利用されている。前記回収路 55 に回収されたガス中の未使用の酸素と生成物としての水蒸気の一部を前記空気極 7 に循環するために、前記回収路 55 には前記第 2 分岐路 43B 側へ接続した分岐路 55A が分岐接続してあり、この分岐路 55A には、流量制御弁 59 及びポンプ 61 が順次配置してある。

【0033】

上記構成により、空気極 7 から排出されるガスの一部はポンプ 61 によって吸引される態様となる。また、前記燃料極 5 側からプロトンが移動する際に含水率が低下する傾向にある固体高分子膜 3 は、空気極 7 に対して生成物としての水蒸気の一部が循環されるので、保湿性が適正値に保持されることとなり、水分管理が容易になるものである。

【0034】

前記水収容タンク 19 に対して水の補給を行うために、前記水タンク 57 と水収容タンク 19 の下部室 19B は接続路 63 を介して接続してあり、この接続路 63 には、前記水タンク 57 側からポンプ 65、第 3 開閉弁 67 が順次配置してある。

【0035】

したがって、前記第 1 開閉弁 31 及び開閉弁 25 を閉じ、第 2 開閉弁 33 を開くことによって水収容タンク 19 の上部室 19A を大気圧に開放した状態において、第 3 開閉弁 67 を開くと共にポンプ 65 を駆動することにより、水タンク 57 内の水を水収容タンク 19 の下部室 19B へ補給することができる。

【0036】

上述のように下部室 19B へ水を補給した後に、第 2、第 3 の開閉弁 33、67 を閉じ、第 1 開閉弁 31 及び開閉弁 25 を開くことにより、初期状態に復帰するものである。

## 【 0 0 3 7 】

以上のごとき説明より理解されるように、改質器 1 1 に対する燃料及び水の送給は、当該燃料の飽和蒸気圧を利用して行うものであるから、前記改質器 1 1 に対して燃料及び水を送給するためのポンプを省略することができ、全体的構成の簡素化、小型化を図ることができるものである。

## 【 0 0 3 8 】

また、水収容タンク 1 9 の下部室 1 9 B への水の補給は、上部室 1 9 A を大気圧に開放して行うことができるので、水を補給するための前記ポンプ 6 5 は比較的小型で良いこととなる。さらに、前記改質器 1 1 の改質反応は、前記燃料の飽和蒸気圧に基づき、大気圧よりも高圧下において行うことができ、改質器 1 1 の容積を、大気圧で改質反応を行う場合に比較して小さくできることとなり、従来に比較して、燃料電池システムの全体的構成の簡素化、小型化を図ることができるものである。

## 【 0 0 3 9 】

ところで、例えば次のごとき構成とすることにより、前記ポンプ 6 5、開閉弁 6 7 を省略することも可能である。すなわち、前記水収容タンク 1 9 の下部室 1 9 B 内に、例えばコイルスプリング等のごとき適宜の弾性部材を内装して、図 1 において前記区画体 2 1 を常に上方向へ付勢した構成とする。この場合、前記区画体 2 1 に作用する燃料の飽和蒸気圧によって前記弾性部材は縮小され得るように、前記弾性部材の付勢力を設定する。そして、前記ポンプ 6 5、開閉弁 6 7 に替えて、前記水タンク 5 7 側から水収容タンク 1 9 側への水の流れは許容するが、水の逆流を阻止するチェック弁を、下部室 1 9 B の入口または接続路 6 3 に配置した構成とする。

## 【 0 0 4 0 】

上記構成とすることにより、水収容タンク 1 9 の下部室 1 9 B に水を補給すべく、前述したように水収容タンク 1 9 の上部室 1 9 A を大気圧に開放すると、下部室 1 9 B 内に備えた弾性部材の作用によって区画体 2 1 が図 1 において上方向へ移動され、下部室 1 9 B が負圧となるので、水タンク 5 7 から前記下部室 1 9 B に水が吸引されることとなる。そして、前記下部室 1 9 B に流入した水の逆流

は、接続路 6 3 に配置したチェック弁の作用によって阻止されることとなる。したがって、構成のより簡素化、小型化を図ることができるものである。

【 0 0 4 1 】

なお、燃料はジメチルエーテルでなく、プロパンやブタンのような炭化水素でもよい。

【 0 0 4 2 】

図 2 は本発明の第 2 の実施形態を示すもので、前記第 1 の実施形態において説明した構成部分と同一機能を奏する構成部分には同一符号を付することとして重複した説明は省略する。

【 0 0 4 3 】

この第 2 の実施の形態においては、前記半透膜手段 3 5 に替えて、CO を除去するために CO 除去手段 6 9 を備えた構成である。そして、前記 CO 除去手段 6 9 と燃料極 5 との間に流量制御弁 7 1 を配置した構成である。

【 0 0 4 4 】

前記 CO 除去手段 6 9 には Cu 系の触媒を採用して、 $[CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2]$ 、 $[CO + H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O]$  の反応により CO を CO<sub>2</sub> 等に変化し、CO の除去を行っているものである。上記反応を行う際、流量制御弁 7 1 の上流側は燃料の飽和蒸気圧より僅かに低圧であるが大気圧より高圧の約 5 気圧であって、CO の除去がより効果的に行われる。

【 0 0 4 5 】

この第 2 の実施の形態においても前記第 1 の実施形態と同様の効果を奏し得るものである。

【 0 0 4 6 】

ところで、前記 CO 除去手段 6 9 に、Ru / Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 触媒を用いて、酸素と CO とを  $[CO + 1/2 O_2 \rightarrow CO_2]$  のように反応させて CO の除去を行う場合には、CO 除去手段 6 9 に対して空気を供給する空気供給手段が必要である。この場合、空気供給手段を、燃料の飽和蒸気圧を利用する構成とすることが可能である。

【 0 0 4 7 】

すなわち、図 2 に示すように、前記区画体 2 1 と同様の区画体 7 3 によって内部を第 1 室 7 5 A と第 2 室 7 5 B に区画した空気タンク 7 5 の前記第 1 室 7 5 A と前記燃料タンク 1 3 の上部とを開閉弁 7 7 を配置した接続路 7 9 によって接続すると共に、前記空気タンク 7 5 の第 1 室 7 5 A を大気圧に開放自在の圧力解放手段の一例としての開閉弁 8 1 を前記接続路 7 9 と分岐接続して設ける。そして、前記空気タンク 7 5 の第 2 室 7 5 B に開閉弁 8 3 を介してブロア 8 5 を接続して設けると共に、開閉弁 8 5 を介して前記第 2 室 7 5 B を C O 除去手段 6 9 に接続した構成とする。

## 【 0 0 4 8 】

上記構成により、開閉弁 8 1、8 3 を閉じて開閉弁 7 7、8 5 を開いた状態にすると、前記燃料タンク 1 3 内の燃料の飽和蒸気圧が空気タンク 7 5 の第 1 室 7 5 A に作用するので、第 2 室 7 5 B 内の空気は C O 除去手段 6 9 側へ送給されることになる。

## 【 0 0 4 9 】

そして、前記空気タンク 7 5 の第 2 室 7 5 B 内へ空気の補給を行う場合には、開閉弁 7 7、8 5 を閉じると共に開閉弁 8 1 を開いて第 1 室 7 5 A を大気圧に開放した状態にあるとき、開閉弁 8 3 を開くと共にブロア 8 5 を駆動することにより前記空気タンク 7 5 の第 2 室 7 5 B に対して空気を補給することができるものである。

## 【 0 0 5 0 】

既に理解されるように、上記構成においては燃料の飽和蒸気圧を利用して、C O 除去手段 6 9 に対して空気の供給を行うものであるから、空気供給手段の小型化を図ることができるものである。また前記水収容タンク 1 9 に準じて前記空気タンク 7 5 の第 2 室 7 5 B に弾性部材を備えた構成とした場合には、前記開閉弁 8 3 及びブロア 8 5 に替えてチェック弁を採用した構成とすることも可能なものであり、構成のより簡素化、小型化を図ることができるものである。

## 【 0 0 5 1 】

図 3 は本発明の第 3 実施形態を示すもので、前述した第 1 の実施形態と同一機能を奏する構成部分には同一符号を付することとして重複した説明は省略する。



## 【 0 0 5 2 】

この第 3 の実施の形態においては、燃料としてメタノールを使用し、前記燃料タンク 1 3 内にはメタノールを収容したものである。メタノールの飽和蒸気圧は常温では大気圧より低圧であるから、前記燃料タンク 1 3 内のメタノールを改質器 1 1 へ送給するために、加圧ガスとして窒素ガスを充填した加圧ポンプ 8 7 を、開閉弁 8 9 を介して前記燃料タンク 1 3 に接続すると共に前記接続路 2 9 に接続した構成である。そして、メタノールを気化するために、接続路 1 7 に気化器 9 1 を配置した構成である。

## 【 0 0 5 3 】

したがって、改質器 1 1 において改質反応を行うとき、大気圧よりも高圧において燃料の改質を行うことができ、前述した第 1 の実施形態と同様の効果を奏し得るものである。また第 3 の実施形態においても、半透膜手段 3 5 に替えて CO 除去手段を採用する構成とすることも可能である。

## 【 0 0 5 4 】

なお、燃料はメタノールでなくエタノール等のアルコールを用いてもよい。

## 【 0 0 5 5 】

## 【発明の効果】

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、燃料の飽和蒸気圧、加圧ガスの加圧力を利用して燃料、水を改質器に送給する構成であるから、燃料、水を送給するためのポンプを省略することができると共に大気圧より高圧で改質反応を行うことが容易であり、燃料電池システムの全体的構成の簡素化を図ることができると共に小型化を図ることができるものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池システムの構成を示す説明図である。

## 【図 2】

本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池システムの構成を示す説明図である。

## 【図 3】

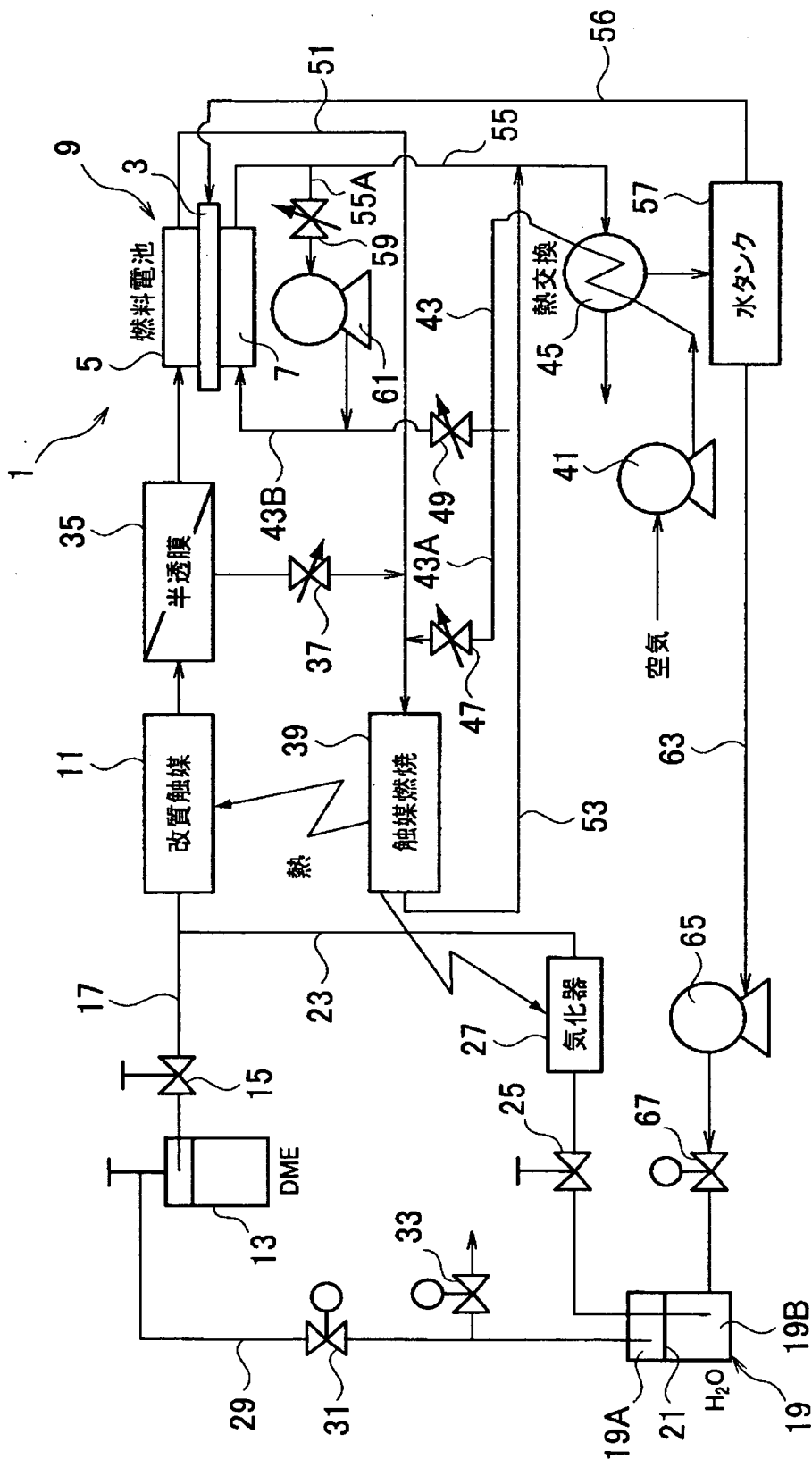
本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池システムの構成を示す説明図である。

【符号の説明】

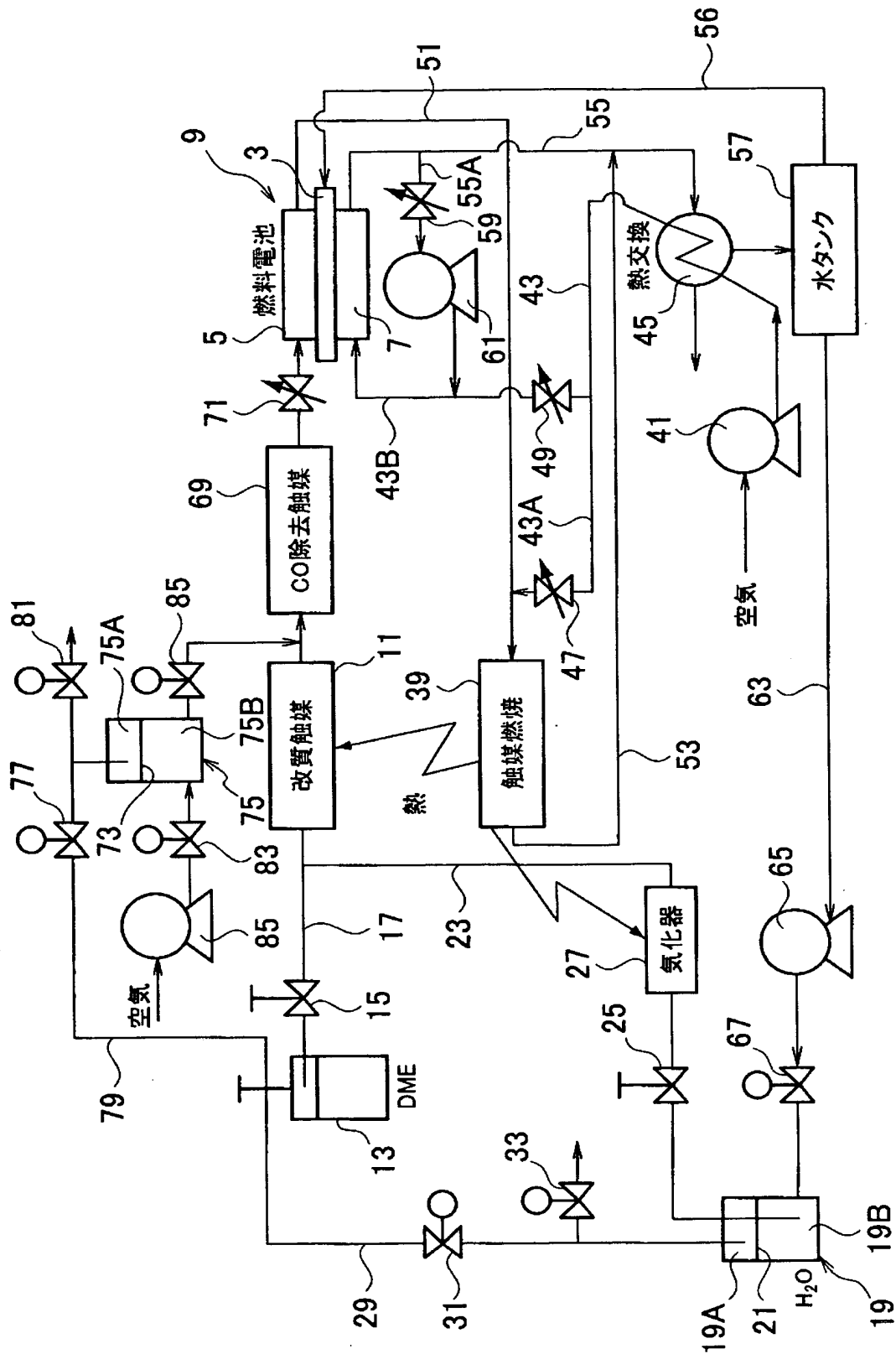
- 9 …燃料電池本体
- 1 1 …改質器
- 1 3 …燃料タンク
- 1 9 …水収容タンク
- 1 9 A …上部室（第 1 室）
- 1 9 B …下部室（第 2 室）
- 2 5 …開閉弁
- 2 7 …気化器
- 3 1 …第 1 開閉弁
- 3 3 …第 2 開閉弁
- 3 5 …半透膜手段
- 3 7 …背圧調節弁
- 3 9 …触媒燃焼器
- 4 1 …ブロア
- 4 3 …供給路
- 4 5 …熱交換機
- 5 1 …回収路
- 5 3 …回収路
- 5 7 …水タンク
- 5 9 …流量制御弁
- 6 1 …ポンプ
- 6 5 …ポンプ
- 6 9 …CO 除去手段
- 7 5 …空気タンク
- 7 5 A …第 1 室
- 7 5 B …第 2 室
- 8 7 …加圧ポンペ

【書類名】 図面

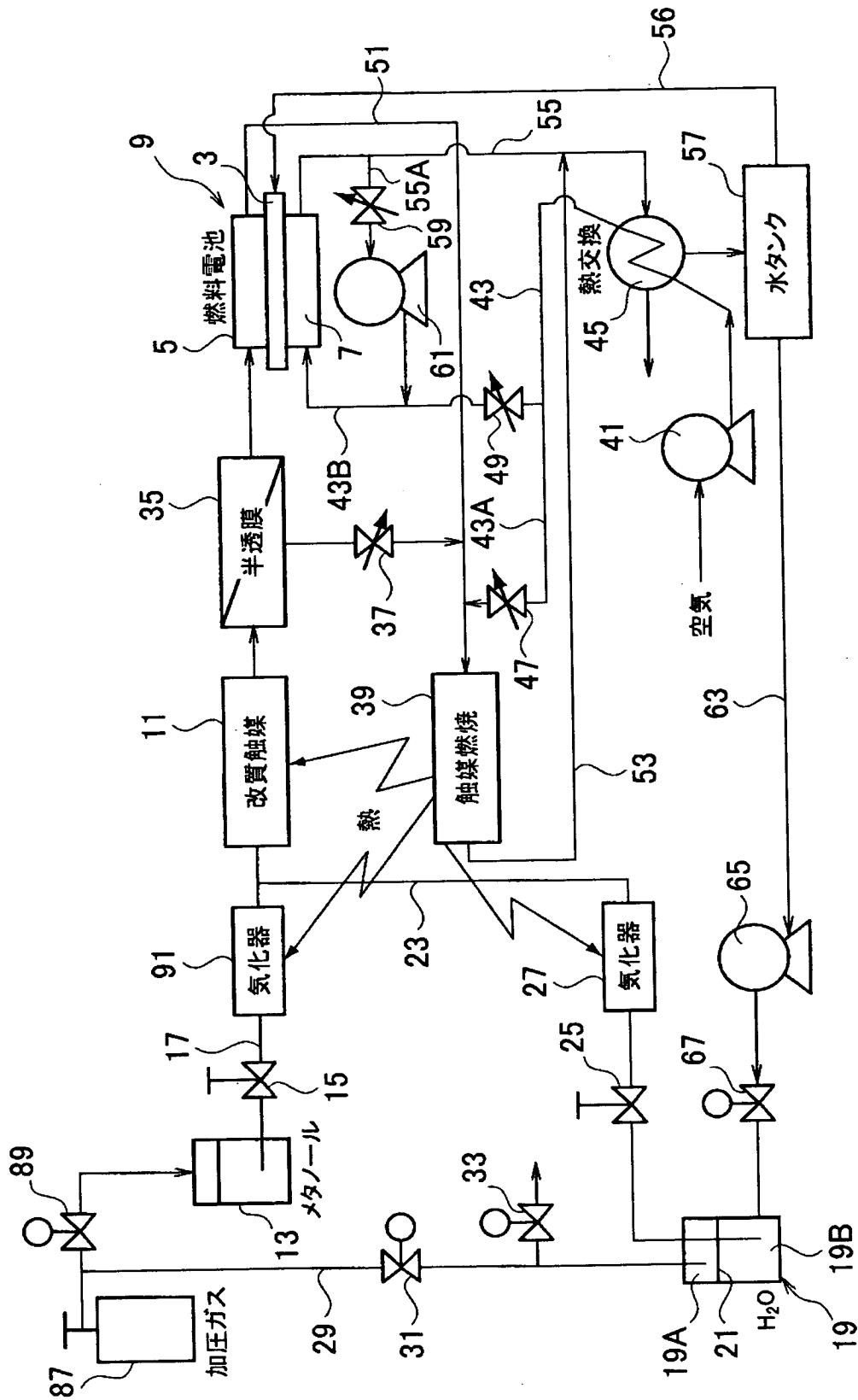
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料の飽和蒸気圧を利用して燃料、水の供給を行う燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 燃料を水素リッチガスに改質する改質器 1 1 と、改質器 1 1 から供給される水素リッチガスと酸素供給手段 4 1 から供給される酸素とによって発電を行う燃料電池本体 9 とを備えてなる燃料電池システムにおいて、前記燃料は飽和蒸気圧が大気圧より高圧となる燃料であって燃料タンク 1 3 内に収容しており、この燃料タンク 1 3 内の飽和蒸気圧により前記燃料を前記改質器 1 1 へ送給する構成であり、かつ前記改質器 1 1 へ供給するための水を収容した水収容タンク 1 9 に対して、前記飽和蒸気圧を供給する加圧供給手段を備えた構成である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
氏 名 株式会社東芝